

● 海外工程施工与管理实践丛书

海外燥热地区项目 价值工程和关键施工技术

Project Value Engineering and Critical Construction Technology
in Extremely Overseas Hot Region

王力尚 肖绪文 编著

中国建筑工业出版社

海外工程施工与管理实践丛书

海外燥热地区项目价值工程和 关键施工技术

Project Value Engineering and Critical Construction Technology
in Extremely Overseas Hot Region

王力尚 肖绪文 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海外燥热地区项目价值工程 and 关键施工技术/王力尚,
肖绪文编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 8
(海外工程施工与管理实践丛书)
ISBN 978-7-112-17102-6

I. ①海… II. ①王…②肖… III. ①建筑工程-
国际承包工程-工程施工-研究-中国 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 155076 号

本书主要介绍在中东燥热地区项目施工新技术, 总结了大量建筑结构、基础、装饰工程的成功案例, 介绍了在该地区如何利用传统的施工技术顺利实施工程, 为中国建筑企业走出去提供帮助, 提高我国对外承包工程施工技术和管理水平。书中主要内容包括价值工程篇、混凝土工程篇、支撑工程篇、地基与基础工程篇、围护结构工程篇和钢结构工程篇。各篇通过项目实例, 根据工程特点和难点, 采用先进的工艺方法, 创新思路, 克服燥热地区施工中的困难, 所有项目都获得了成功。本书可供建筑行业技术和管理人员参考, 也可作为高等院校相关专业的教学参考资料。

* * *

责任编辑: 李春敏 曾 威

责任设计: 张 虹

责任校对: 张 颖 刘 钰

海外工程施工与管理实践丛书 海外燥热地区项目价值工程 and 关键施工技术 王力尚 肖绪文 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 26 字数: 646 千字

2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

定价: 75.00 元

ISBN 978-7-112-17102-6

(25892)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编著者简介



王力尚，高级工程师，国家一级建造师，英国皇家资深建造师，1971年3月生，安徽省萧县人，中共党员。1994年毕业于青岛理工大学工民建专业本科，2003年毕业于清华大学土木水利学院土木工程专业硕士，2012年就读于美国霍特国际商学院工商管理硕士（EMBA）。现社会兼职：中国建造师协会会员、英国皇家建造师资深会员（FCIOB）、中国建筑学会工程建设学术委员会会员、中国建筑绿色建筑与节能专业委员会会员、中国建筑BIM学术委员会会员。

1994年至今，先后在青岛建设集团公司、中建总公司系统任职现场施工技术员，现场经理，项目总工，项目经理，部门经理及公司技术负责人，公司副总工等。2009年“国际工程总承包RFI编制管理方法”等4项工法获得中建海外一等奖、二等奖工法，2009年获得中建海外科技优秀成果一等奖，2010年获得第20届北京市优秀青年工程师奖励，2011年获得第3届全国优秀建造师，2011年获得中建总公司优秀施工组织设计二等奖，2012年第7届全国优秀项目管理成果一等奖，2012年“燥热临海地区桩基负极保护施工工法”获得中建总公司省部级工法，2013年“阿联酋超高层液压式建筑保护屏施工工法”获得中建总公司省部级工法等奖励。

主要专长：公司技术管理/项目管理/施工技术/质量/课题研究，国际工程技术管理的创新与思路，国际项目工程的深化设计与RFI编制管理，国际EPC项目总承包与项目管理，价值工程在国际EPC项目中的应用，翻模施工技术在构筑物中的应用，钢管高强混凝土结构研究，大跨度异型网架滑移施工技术，群塔施工技术等。出版论著2部，专利5项，已在《建筑结构》、《工业建筑》、《施工技术》、《混凝土》、《建筑科技》、《建造师》等期刊发表论文80余篇。



肖绪文，中国工程院院士，1953年4月生，陕西山阳县人。1977年毕业于清华大学工业与民用建筑专业，现任中国建筑股份有限公司技术中心顾问总工。肖绪文同志是我国著名的建筑工程施工技术专家，先后主持完成近百个工业与民用建筑工程项目的设计和施工，其中重大工程十余项。坚持开展复杂混凝土结构施工技术、空间预应力结构施工技术、绿色施工技术的创新研究，较早启动并大力倡导绿色施工研究，为我国施工技术进步和绿色施工发展作出了重要贡献。

经历业绩：从基层施工技术员做起，历经结构设计、结构施工和科技管理等工作，形成了扎实的专业理论功底和丰富的工程经验。在40多年的工作中完成了多项重大项目，取得了优异的科技工作业绩，主持完成国家级课题2项、省部级课题8项，出版论著8部，发表论文20余篇，获得专利23项，其中发明专利4项，另有13项发明专利进入实审，获国家科技进步奖2项，省部级科技奖13项。

社会兼职：先后兼任山东省建筑学会预应力专业和结构专业委员会副主任委员、全国高校土木工程专业评估委员会委员、中建总公司科协副主席、“鲁班奖”工程视察组组长等职务，先后获评“中建总公司功勋员工”、“‘十一五’全国建筑业优秀专家”、“中国建筑工业出版社优秀‘作译者’”、“上海市科技创新领军人物”、“上海市职工科技创新标兵”、“全国优秀科技工作者”等荣誉称号。

出版著作：主编《建筑工程施工技术标准》《体育场施工新技术》《污水处理系统成套施工新技术》《建筑工程施工操作工艺手册》《建筑节能工程施工技术要点》等。

编写委员会

编 著：王力尚 肖绪文

编委会成员：肖绪文 毛志兵 蒋立红 张晶波 于震平
郭海山 单彩杰 李 健 李树江 王建英
余 涛 吴 鸣 田三川 王茂盛 董 伟
朱建潮 杨春森 王力尚 许 辉 姚善发
刘仍光 纪 涛 梁志国 吴慎金 李 晶

自序

随着全球经济一体化的发展，地球显得越来越小，经济文化交流越来越深入，商业贸易越来越广泛，建筑行业也在区域化和国际全球化。由于规范标准的不同、自然环境的差异及社会环境的不同，我们中国建筑承包商还没有真正国际化，仍然局限于非洲、中东以及南美等区域，我们目前的质量标准和技术水准仍然进入不了欧美一些发达国家。也许以后的方式是投资建设、以点带面等方式进去，但也面临着生存能力问题。而在中东地区，中国建筑承包商逐渐融入竞争激烈的国际建筑市场，并随着承包合同额的增长，也逐渐出现了一些困难和难点，比如一些技术问题、施工程序问题、成本合约和价值工程等问题。这都体现了我们中国建筑承包商对海外建筑环境的不适应，以及海外项目的复杂性，这就要求中国建筑承包商必须找到一条适合自己发展的道路，尤其是像中东地区。

中东地区的燥热自然环境、社会环境以及英国殖民地历史遗留问题，导致了中东地区的建筑施工技术更加特殊。很多中国建筑承包商由于不了解当地历史文化传统，不清楚FIDIC条款下的施工程序及特殊的外界环境，致使许多进入中东地区的建筑承包商困难重重。而中建中东有限责任公司在中东地区已经成功经营了许多年，比较熟悉当地的项目管理方法及关键施工技术。基本适应了当地文化、政治经济环境，参与了完全市场化的激烈竞争，虽然完成了一些项目，取得了一些成绩，但也吃了很多苦头，管理程序还需要进一步完善。海外燥热地区项目施工关键技术研究在这样的背景下应运而生，它是一项传统的施工关键技术，如何能够从设计到施工及验收等过程实现专业化、程序化、标准化、国际化，主要内容包括价值工程、混凝土工程及钢结构工程三大部分。

“中建建筑”目前经营区域有二十七个国家和地区，自2007年开始，中建总公司成功进入世界500强企业行列，2012年位居财富500强第100位，2013年排名财富500强第80位。一直以“培育具有国际竞争力的世界一流企业”为要求，坚持“一最两跨，科学发展”的战略目标不动摇，积极实施“专业化、区域化、标准化、信息化、国际化”的战略举措。

在国际工程承包领域，截至2012年底，中国建筑海外业务累计完成合同额1077亿美元，累计实现营业收入827亿美元。中国建筑先后在全球116个国家和地区承建了5000多项工程，合同额、营业收入、利润总额三项指标始终保持中国对外承包企业榜首地位。同时，“中国建筑”是一个敢于负责任的企业，在推进“国际化”的企业进程和举措时，愿意与中国同行企业共享一些自己的经验总结和教训，以及一些科技成果，特编著本书。希望中国建筑承包商能够有机会进入欧美一些发达国家，从而达到真正的国际化和全球化。

肖绪文

前 言

为响应国家号召，越来越多的中国企业走向国际市场，特别是中国建筑承包商。在海外的项目管理与国内的项目管理是完全不同的两种管理模式。很多中国国际承包商的国际项目的亏损反映了我们中国建筑承包商的不成熟，对海外建筑环境的不适应，特别是像中东沿海燥热地区。首先，中东地区的自然环境恶劣，沿海燥热，常年不下雨，只分冬夏两季。冬季温度最冷气温一般在 $7^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，夏天为 50°C 高温；第二，中东地区社会环境特殊；第三，遵守的规范不一样，当地采用英标、欧盟标准、美国标准等；第四，采用国际FIDIC条款，但又有阿拉伯世界的特色。目前国内外还很难找到可供参考的完整的中东燥热地区结构施工新技术。为此，我们开发研究涉及别墅、高层建筑、机电和基础设施的一系列技术，从理论和实践上为燥热地区的项目施工提供示范和指导，以有利于中国建筑企业的质量管理水平的提高。

中建中东有限公司在中东燥热地区具有十几年的项目管理历程，并积累了较为丰富的经验。近年来，先后管理了别墅项目、高层建筑项目、机电项目和基础设施项目等，特别是目前开展了设计加建造以及融投资带动总承包的管理模式，并结合中东燥热地区的特点，总结了各种类型项目的管理特色，从价值工程、混凝土工程、模板脚手架工程、地基与基础工程、围护结构工程、钢结构工程等多个方面进行全面研究分析，形成了中东燥热地区结构施工新技术成果，对于中东燥热地区的项目管理、工程施工具有指导借鉴意义。对于使用FIDIC条款的其他海外项目管理和实践也有一定指导和借鉴意义，希望本书的出版能对我国建筑承包商走向国际与全球贡献一份力量。

本书基于实际应用，且遵循以下思路：

- (1) 对燥热地区的项目技术创新管理进行系统的总结。
- (2) 在总结的基础上，实现对燥热地区的一般项目具有实用性和指导性。
- (3) 充实现有的工程实体，并加以扩展。
- (4) 力求覆盖燥热地区的几类项目施工，并突出重点。

(5) 以阿联酋迪拜 Al Hikma 项目为研究基础，以阿联酋天阁项目、阿联酋城市之光项目、科威特中央银行新总部大楼为进一步的研究载体，并针对不同点进行扩展，力求能对燥热地区的项目管理和施工具有指导作用。

《海外燥热地区项目价值工程和关键施工技术》是包括设计、施工及验收等过程如何进行专业化、程序化、标准化、国际化的技术升华。在自然环境如此燥热和地理环境如此特殊的情况下如何正常进行项目施工？在不同社会环境情况下如何与业主、监理沟通交流？在施工规范不一样的情况下如何解决国内规范与国外规范的差异问题？在国际FIDIC条款下如何进行国际项目管理？目前我们在中东阿联酋地区虽然完成了一些项目，取得了一些成绩，但还处于研究阶段，管理程序还需要进一步完善。这也是中国企业走出国门必修的第一课，会越来越发挥更大更广泛的应用。

基于《海外燥热地区项目价值工程和关键施工技术》研究成果，本书的出版是全体课题组成员和相关项目技术人员、管理人员的共同成果，是在中建股份有限公司、中建海外事业部、中建中东有限公司各级领导关怀下完成的，亦得益于各方面专家和学者的支持，编辑过程中，得到肖绪文院士、阎培渝教授的悉心指导，以及课题研究小组许辉、梁志国、纪涛、周 静、李 晶、吴慎金、郭海、彭飞、董洪雨、谈创朝、汪莹滢、李焱、张双等同事的大力支持，在此一并感谢。本书多处引用了国内外相关论文和书籍的内容，在此向各位相关作者深表谢意。

由于时间仓促，加上编者的水平有限，本书的不足之处在所难免，希望同行专家和广大读者给予批评指正。

王力尚
于中东阿联酋迪拜

目 录

自序
前言

第 1 章 研究背景	1
1.1 中东燥热地区项目施工新技术开发背景	1
1.2 中建中东有限公司的现代化建筑	5
第 2 章 研究目标和技术路线	12
2.1 研究目标	12
2.2 整体开发思路	12
第 3 章 主要研究内容	13
3.1 中东燥热地区项目施工技术的特点、难点分析	13
3.2 中东燥热地区项目施工新技术研究内容	13
第 4 章 创新内容	16
4.1 国际工程技术管理的思路及创新	16
4.2 专利成果与工法	21
4.3 技术水平和综合效益	21
第 5 章 价值工程篇	23
5.1 国际工程总承包 RFI 编制管理	23
5.2 SHOP DRAWING 编制及其管理	26
5.3 城市之光超高层建筑图纸前期深化设计	30
5.4 城市之光超高层建筑结构优化设计	35
5.5 迪拜 MIRDIF 别墅群预制空心板设计及施工	44
5.6 全预制装配式别墅项目结构施工技术	50
5.7 国际工程现场管理技术	55
5.8 国际工程技术资料管理工作	59
5.9 国际工程分包图纸和材料申报的程序及管理	64
5.10 国际工程材料采购中的成本控制与分包商、供应商管理	66
5.11 海外工程项目跨文化管理中问题和对策	72
5.12 国际 EPC 项目的价值工程应用	75

5.13	中东地区高层建筑设计建造项目的价值工程应用	79
5.14	科威特中央银行项目工程变更管理	84
5.15	科威特中央银行新总部大楼机电分包工程管理	90
5.16	海外市政工程图纸设计与管理	96
5.17	迪拜 Al Hikma 大厦电气系统	103
5.18	电气深化设计的价值工程法	109
5.19	电气工程采购报价要点	116
5.20	电缆桥架的选择	118
5.21	GGD 动力配电柜的人性化设计制造	122
第 6 章	混凝土工程篇	124
6.1	阿联酋的混凝土生产与质量控制	124
6.2	阿联酋与中国的混凝土配合比设计方法比较	127
6.3	阿联酋与中国混凝土配合比设计方法所设计的 C40 混凝土的比较	130
6.4	燥热环境中混凝土早期开裂的改善措施研究	135
6.5	SAP 对燥热环境中混凝土早期开裂的改善作用	140
6.6	燥热环境下混凝土工作性改善的试验研究	145
6.7	高强混凝土在阿联酋 Al Hikma 超高层建筑中的应用	148
6.8	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑高强混凝土裂缝产生原因及鉴定	152
6.9	科威特中央银行新总部大楼自密实混凝土施工技术	159
6.10	科威特中央银行新总部大楼地下室防水混凝土施工技术	166
6.11	城市之光项目现浇混凝土斜柱施工技术	173
6.12	超长细比钢筋混凝土造型柱的施工技术	181
6.13	城市之光超高层建筑预应力施工技术	186
6.14	中外高层项目现浇 PT 楼板施工技术的比较分析及应用	195
第 7 章	支撑工程篇	200
7.1	建筑施工模板应用技术简析	200
7.2	燥热地区高层建筑项目模板拆除技术	206
7.3	科威特中央银行新总部大楼 PERI 爬模施工技术	212
7.4	国际高层项目台模施工技术	228
7.5	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑液压爬模系统的应用与改进	237
7.6	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑液压式保护屏系统的应用及改进	244
7.7	南方酒店项目临时支撑系统拆除探讨	253
7.8	天阁项目群塔施工技术方案分析及应用研究	258
第 8 章	地基与基础工程篇	267
8.1	燥热临海地区桩基负极保护施工技术	267
8.2	英标规范下中东地区超高层建筑筏板施工	277

8.3	阿布扎比南方阳光酒店项目深基坑腰梁拆除技术	287
8.4	加筋土挡墙计算分析	294
8.5	燥热沙漠地区锚杆系统在摩擦桩静载试验中的应用技术	301
8.6	某地下通道深化设计	306
8.7	谢赫哈利法特护医院地下通道施工技术	312
8.8	谢赫哈利法特护医院停机坪设计与施工	317
第9章	围护结构工程篇	321
9.1	迪拜天阁项目玻璃幕墙施工技术	321
9.2	蒸压加气混凝土砌块在迪拜天阁项目中的应用	327
9.3	科威特中央银行新总部大楼清水实心砌体施工技术	331
9.4	科威特中央银行新总部大楼层面种植区防水施工	336
9.5	预制混凝土楼板湿区域地面装修方法	342
第10章	钢结构工程篇	348
10.1	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑鱼鳍造型钢结构设计与优化	348
10.2	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑鱼鳍造型钢结构施工技术	354
10.3	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑风帆造型钢结构施工技术	360
10.4	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑钢结构设计与优化	366
10.5	阿联酋 Al Hikma 超高层建筑悬空钢结构幕墙施工技术	370
10.6	科威特中央银行新总部大楼钢结构安装技术	380
第11章	经济效益、社会效益及推广应用	392
11.1	经济效益	392
11.2	社会效益	394
11.3	推广应用	394
	参考文献	395

第1章 研究背景

1.1 中东燥热地区项目施工新技术开发背景

1.1.1 中东燥热地区项目施工新技术研究现状

(1) 混凝土结构的国内外研究进展

混凝土结构的研究在建筑行业来说是一项传统技术，在国内外的的发展都已经比较成熟，混凝土专家大多都是在研究混凝土的强度如何更强，如何降低混凝土的脆性，如何增加混凝土的耐久性，研究轻质混凝土和自密实混凝土等问题。但这些都是基于温和的气候或者严寒地区，而在海外燥热地区下，混凝土工作性能及混凝土施工研究仍然是空缺。

大家知道，影响高强混凝土强度的主要因素是水胶比，作为胶凝材料的组成部分，我们国内大多选择粉煤灰和水泥，但是在中东地区没有粉煤灰这种材料。粗骨料和细骨料与国内的材料系数也有所差异，外加剂的化学成分也有差异。

在中东地区，靠近波斯湾，气候比较干燥炎热，而且大部分建筑都是高层甚至超高层建筑，例如，世界第一高楼——“哈利法塔”，这就大大加长了混凝土泵送时间，在如此高温下，如何保证混凝土不因过多失水而造成坍落度下降，这在国内是很少遇见的问题。同时由于外界燥热，混凝土中的水分损失的速度远远超出我们的想象，往往混凝土刚浇筑一个小时，混凝土表面就会出现龟裂，这就需要我们的现场施工操作在1小时左右就要完成所有的施工操作工序，否则混凝土质量就很难得到保证，裂缝宽度和长度的标准均超出规范要求标准。

另外，就是混凝土的模板拆除问题，特别是楼板和大梁的横向结构，中东地区由于没有自己独立的混凝土施工规范，施工采用的规范大多是英国规范 BS8110 等规范，该规范规定混凝土浇筑几天后就要拆除脚手架和模板支撑，然后进行局部回撑，以更快周转脚手架材料。这与我们国内的混凝土施工规范是不一样的，会导致一些板的裂缝，这是中东地区普遍存在的混凝土质量问题。所以高强度混凝土的研究从配合比基础试验开始，到运输、现场浇筑、模板拆除及养护的施工方法都需要特殊的措施。

(2) 帆船式高空异型板框钢结构和 LED 液晶板艺术画像的研究进展

国内的钢结构发展异常迅速，东方明珠塔、央视新办公大楼等一批超高层钢结构项目建设完成，给我国钢结构的发展积累了丰富的经验及技术数据，已经为超高层的钢结构项目提供很好的理论和技术支持，而且这些理论和技术已经在其他项目中得到了很好的验证。距离世界第一高楼“哈利法塔”仅一步之遥的 Al Hikma 项目中的超高空板框钢结构与 LED 板结构相结合的情况，对全世界来说尚属首例。

(3) 国内外价值工程（优化设计、深化设计）的研究进展价值工程在美国主要被政府

部门应用于建筑业，基本上成为控制项目造价的手段。价值工程在美国发展的一个特色，就是 50 多年来价值工程的发展是依靠法律来推动的。

价值工程在日本大量应用于建筑业，但日本模式的价值工程有其自己的特色。具体表现在以下两个方面：首先，日本的价值工程是在民间自发的基础上得到政府的支持而发展起来的。其次，日本企业在应用价值工程时将其作为企业管理技术的一种，与其他技术相结合在公司内部综合使用。日本企业搞“VIQ”结合（V 是价值工程，I 是工业化，Q 是全面质量管理），使之成为企业取得竞争优势和经济发展的一个“法宝”。

价值工程在 20 世纪 60 年代传入西欧，继而传入澳洲。英国在引入价值工程理念后，价值管理在时间和研究内容的范围上拓宽了，由设计、施工阶段向前延伸到项目决策阶段，向后延伸到项目的运营阶段，研究内容包括对项目功能和目标的分析、评价和论证，因此价值管理是英国企业对价值工程的继承和发展。

我国从 1978 年引进价值工程，到今天的 30 多年时间里，在学术界和企事业单位的共同努力下，价值工程在我国不断发展，应用领域不断扩大。但是在各个行业中的理论研究和实际应用，发展情况很不平衡，与机械行业相比，建筑业在价值工程的理论研究和实际应用方面，处于一种比较落后的状况。

国外建筑市场的价值工程发展时间长，技术与经验已经非常成熟，而我们却处于刚刚起步的阶段，是否具有与国际工程管理相结合的价值工程的实力已经成为衡量一个公司核心竞争力的指标之一。由此看来，这项工作显得异常紧迫。

同时，由于翻译的问题，我国建筑承包商对价值工程（Value Engineering）的理解还有一定的差异。还有一个重要问题就是我们国内的体制，设计单位和建筑承包商是分离的，每一个现场工程师大概都有一个思想误区，即照图施工，完全没有一个深化设计和优化设计的概念。所以很多国内施工专家去进行国际项目管理时，思想上还不能完全适应价值工程（优化设计、深化设计）。

国内很多图集（比如 GB101）的存在及设计的规范存在，一方面为我们的施工提供了依据，同时也限制了我们的思想，没有发掘出广大建筑承包商的价值工程（优化设计、深化设计）。这是我们国家的历史问题，以后会随着我国国家的国际化交流和合作，逐渐地进行完善。价值工程（优化设计、深化设计）的程序化、专业化、标准化、国际化的解决，会为我们未来建筑承包商在海外工程的施工提供宝贵的借鉴意义。

1.1.2 中东燥热地区项目施工新技术的问题

（1）问题的提出

随着我国越来越多的建筑企业走出国门，海外的项目管理与国内的项目管理是两种完全不同的管理模式。从沙特某交通项目的亏损，到利比亚很多项目的撤退，都体现了我们中国建筑承包商对海外建筑环境的不适应，以及海外项目的复杂性，特别是像海外燥热地区。中东地区的自然环境恶劣，海外燥热，常年不下雨，只有冬夏两季。冬季温度最低温度一般在 $7^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，夏天最高温度可达 50°C ；同时中东地区社会环境特殊；再者遵守的规范不一样，当地采用英标、欧盟标准、美国标准等；第四是采用 FIDIC 条款，但又有阿拉伯世界的特色。

海外燥热地区项目施工关键技术研究在这样的背景下应运而生，它是一项传统的施工

关键技术,如何能够从设计到施工及验收等过程实现专业化、程序化、标准化、国际化?在自然环境如此燥热和地理环境如此特殊的情况下如何正常进行项目施工?在社会环境很不相同的情况下如何与业主、监理沟通交流?在施工规范不一样的情况下如何解决国内规范与国外规范的差异问题?在国际 FIDIC 条款下如何进行国际项目管理?目前我们在中东阿联酋地区虽然完成了一些项目,取得了一些成绩,但还处于研究阶段,管理程序还需要进一步完善,因此,对海外燥热地区项目施工关键技术研究并进行示范工程建设很有必要。

(2) 在海外燥热地区的混凝土问题

如前 1.1.1 所述,中东燥热地区混凝土的失水及模板的过早拆除所造成的裂缝问题是中东地区普遍存在的混凝土质量问题。高强混凝土的研究从配合比基础试验开始,到运输、现场浇筑、模板拆除及养护的施工方法都需要特殊的措施。

(3) 在海外燥热地区的钢结构问题

本课题以中东阿联酋迪拜商务湾区 Al Hikma TOWER 项目为载体,该项目为 2B+G+M+60 层,最高高度达 282.36m,周围高楼林立,距世界第一高楼迪拜塔仅咫尺之遥,是该区域又一座地标性建筑。本项目的主要结构为框架剪力墙结构,上部为帆船式超高空板框钢结构及 LED 板艺术画像。对于钢结构施工来说,由于燥热问题,在钢结构焊接施工的过程中更应该考虑温度应力问题。一些钢结构单元构件的尺寸确定,需要通过建立设计 3D 模型,设计施工详图,在工厂地上预拼、分单元组合试验,模拟在现场实际操作过程中可能会发生的问题。因此,如何进行帆船式高空异型板框钢结构的施工是一个难题。

对于一般正常尺寸的液晶平面展示的艺术画像,就像我们家庭里的电视一样比较容易处理,直接购买安装就可以。但对于超大面积的艺术画像就需要由很多块 LED 电子屏幕板组合构成,并且艺术画像是一个曲面,如何保证最后艺术肖像表面平滑,以及每一块 LED 电子屏幕板的精确定位?因此,高空 LED 液晶艺术画像的设计与施工也是个难题。

(4) 价值工程(优化设计、深化设计)的本质概念

价值工程是英语单词 Value Engineering 翻译过来的,在工程建设领域,其原意是通过建设项目工程的重新设计,使项目的建造成本降到最低。

中建中东有限公司是在中建系统内实施价值工程的“先行者”,希望价值工程的实施经验,能够为中建总公司(中建股份)在全系统范围内建立统一、有效的价值工程管理系统提供一定的借鉴。通过对价值工程(优化设计、深化设计)的运作方式研究,为在海外的项目管理提供经验,使我们中国建筑承包商能够熟练运用 FIDIC 条款,使海外项目能够顺利进行。

1.1.3 中东燥热地区项目施工新技术的必要性

(1) 高强混凝土在海外燥热地区的施工关键技术研究,有重要的现实意义

混凝土结构的实施和应用,在人类社会的近几百年来,还是占着建筑界很重要的地位。我们在国内温和的气候条件下进行混凝土结构施工没有问题,在严寒地区施工可能也没有问题,但是在海外燥热地区进行混凝土结构施工还是一个空白。材料资源的不同将导致混凝土配合比的差异,燥热环境的不同将导致混凝土水分的过快损失,使用规范的不同将导致混凝土的施工工艺进行改进、拆模和养护也要进行重新分析改进,同时具有中东特

色的混凝土裂缝机理分析还是个比较大的难题。因此,进行高强度混凝土在海外燥热地区的施工关键技术研究有利于海外炎热地区建筑业的发展。

(2) 帆船式超高空异型板框钢结构及 LED 板艺术画像的准确定位研究的意义

距离世界第一高楼的“哈利法塔”仅一步之遥的 Al Hikma 项目中的超高空板框钢结构与 LED 板结构相结合的情况,全世界来说尚属首例。这两项施工关键技术的成功,将提供超高层建筑高空作业的技术数据及得到此类结构的分析计算模式及核心数据,提高超高层板框钢结构设计水平和板框钢结构 3D 建模的技术水平;同时可提供超高层高空 LED 安装的技术参数,得到了超高空的 LED 显示屏安装精确度的数据,解决目前我国超高层建筑中的帆船式高空板框钢结构及艺术画像的设计和施工关键技术空白。

(3) 价值工程(优化设计、深化设计)研究成功有着更为重要的经济意义和现实意义

世界 500 强之一的中国建筑股份有限公司,在整体上市、竞争环境加剧的大形势下,无论是资本市场还是商品市场,都对其业务管理能力提出很高的要求。作为中国建筑企业的领军企业,为了提高中国建筑在海外市场的竞争力,对价值工程的研究显得异常紧迫。

本研究的分析基础、实施方法和预算、风险分析,都是立足于中建股份扩大海外事业,中建中东公司作为价值工程的实践先行者,为中建总公司积累了经验、创新了思路。

1.1.4 中建中东有限公司的项目施工水平

自 2003 年进驻中东市场以来,中建中东公司承建了很多代表性的项目工程,赢得了当地社会的广泛称赞。在房建领域,我们先后承建了被称为“世界第八大奇迹”的迪拜棕榈岛别墅项目、迪拜莫迪夫别墅公寓项目、迪拜天阁高层建筑群项目、阿布扎比城市之光项目以及由阿联酋总统捐助的拉斯海马谢赫哈利法特护医院项目等;在基础设施领域,我们先后承建了迪拜瓦菲立交桥、迪拜平行路、迪拜酋长路改造项目、乌姆盖万绕城高速公路项目以及阿布扎比莎姆哈保障性住房基础设施开发工程等。

目前公司已经开始实施区域化战略,通过整合阿联酋、科威特、沙特、卡塔尔的经营管理团队,建立中东区域统一的市场开拓平台、项目实施平台以及经营管理平台,优化配置区域内各项优质资源,实现中东区域内的集约经营。我们将以阿联酋市场为核心,同时以项目为载体,积极开拓卡塔尔、科威特、沙特、阿曼等海湾国家潜力市场,重点跟踪区域内的战略性项目、市场高端项目、工业工程项目(油气领域)、基础设施项目以及中国政府投资项目。

在经营模式上,正在努力创新经营模式,积极推进战略转型和产品结构转型,尽快实现从单一的工程承包向融投资带动总承包业务模式的转变。同时积极探索 BOT、PPP、买方信贷等经营模式,以实现公司业务结构的升级转型;在经营范围上,我们还在致力于提升专业领域,如油气、钢结构、电力领域的技术水平和竞争实力,打造专业化经营团队,实现业务结构的升级转型。

在施工技术研发方面,以复杂项目为载体,从技术投标阶段开始到项目竣工后总结,贯穿于整个项目管理过程,使科技研发成果与项目管理和施工结合起来,实现效益最大化,从而达到“产、学、研”有效统一。一是价值工程方面,由于翻译及中国传统文化传统思想的原因,中国承包商对价值工程(Value Engineering)的理解还有一个思想误区,不懂得深化设计和优化设计,所以接触国际项目管理时,思想上不能转变,以适应价值工程

(优化设计、深化设计)的要求。二是燥热地区钢结构工程技术研究,重点解决燥热地区(超)高层建筑的钢结构设计、拼装及安装的一系列问题等。三是燥热地区混凝土工程研究,重点解决混凝土的物理化学反应,以及燥热地区混凝土水过分挥发和较快硬化带来的一系列问题等。下一步主要进行绿色施工技术、BIM 建模系统研究以及超大跨复杂钢结构技术研究等。

到目前为止,中建中东公司在技术投标、项目施工管理和技术总结、科技报奖、课题研究方面取得了显著成效,发表国家核心期刊论文约 90 多篇、省部级工法三项、省部级优秀施工组织设计两项、全国优秀项目管理成果一等奖、境外鲁班奖、国家级课题研究等。在科技研发、设计管理与经验方面,中东公司技术坚持在实践中积累,在运用中提炼,逐渐形成了自己的特色与优势。

1.2 中建中东有限公司的现代化建筑

1.2.1 朱美拉棕榈岛别墅项目(The Palm Jumeirah Villas-Garden Homes)

棕榈岛工程由朱美拉棕榈岛、阿里山棕榈岛、代拉棕榈岛和世界岛 4 个岛屿群组成,计划建造 1.2 万栋私人住宅和 1 万多所公寓,包括 100 多个豪华酒店以及港口、水上主题公园、餐馆、购物中心和潜水场所等设施。阿联酋迪拜朱美拉棕榈岛(PALM JUMEIRAH)是阿联酋棕榈岛工程的一个部分,因用人工吹砂所填岛屿外形似棕榈树状而得名。它由主干和 17 个枝叶及围绕其的环形防波岛组成,是世界上最大的填海造地项目之一,号称“世界第八大奇迹”。这个由别墅、公寓和公共生活娱乐休闲区组成,功能齐全,景色优美,是世界上独一无二的旅游休闲圣地。整个工程计划耗资 140 亿美元。其中包括主干和 17 个枝叶,外加一个圆环挡水岛,防浪堤宽 150m,长 10000m;主干宽 350m、长 4000m,17 个枝干宽 75m,长 2000m 左右(图 1-1)。迪拜朱美拉棕榈岛上,分布在 11 个枝干上的 818 套别墅由中建总公司承建,建筑面积为 155012m²,合同额 6 亿迪拉姆,约合 1 亿 6 千万美元。该项目业主为 NAKHEEL 公司,监理为 SPP 公司和 KEO 公司。中建总公司于 2003 年 7 月 26 日中标承建。

1.2.2 穆迪夫别墅项目(Mirdif Villas and Apartments Project)

迪拜 Mirdif Villas 项目位于阿联酋迪拜东部 251-4313 号地块,北面与 Mirdif 小区相邻,西面是阿尔及利亚路,南面是迪黎波里路,东面与阿联酋国家公园相接,占地面积 74.3 万 m²(图 1-2)。本项目属于住宅项目,共有 317 栋建筑,分别由别墅和公寓两部分组成,其中别墅 275 栋,每栋 2 层,共 668 户,建筑面积 19.8 万 m²;公寓 42 栋,每栋 4 层,共 1428 户,建筑面积 21.8 万 m²,总建筑面积 41.6 万 m²。本项目由 DUBAI PROPERTY 投资,咨询工程师为 KLING CONSULTANT 公司。总工期为 570 天,投资总额超过 11 亿迪拉姆。

1.2.3 天阁项目

“天阁”(SKY COURTS)项目工程位于迪拜-阿莱茵与迪拜新主干道 611 路的交界



图 1-1 朱美拉棕榈岛项目



图 1-2 穆迪夫别墅项目

处，即迪拜地区集休闲、娱乐、观光为一体的核心地带——迪拜乐园（DUBAILAND）。是迪拜新开发区 DUBAILAND 的门户项目。该项目由拉卡萨设计有限公司设计，业主为阿联酋国家地产公司，监理为拉卡萨监理有限公司，合同额约 3.65 亿美元。该项目是集住宿、休闲、购物及餐饮为一体的综合性住宅项目，由 6 栋高层建筑组合成建筑群，工程占地 40000m^2 ，总建筑面积为 416119m^2 （每层停车场面积约为 4万 m^2 ），车库面积约 20万 m^2 ；标准层层高为 3.3m ，地下一层，地上 26 层，建筑总高度为 124.7m 。原币（125, 148.82）34, 072.64 万美元。“天阁”项目由整体式裙楼和塔楼组成：地下一层和 GF（GROUND FLOOR）是停车场，P1（PODIUM1）至 P3 三层是消费娱乐区及停车场和零售店面，标准层是六栋 21 层的塔楼，22 层为屋面设备层，共 2300 套高档精装修公寓，全部为住户。屋顶为景观花架梁。该项目不仅造型设计优美，功能实用合理，而且采用了人性化的设计，在裙楼屋面设置了游泳池、儿童游乐设施及绿化景观。更为令人称赞的是在每栋塔楼都有贯通 7~8 层用于观景及休憩的“天阁”，也就是该项目名称的由来（图 1-3）。